

B.N

**(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)**

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



(43) Дата международной публикации:
15 февраля 2001 (15.02.2001)

РСТ

(10) Номер международной публикации:
WO 01/11152 A1

(51) Международная классификация изобретения⁷:
B03B 3/28, B01D 5/00

димирович; 119435 Москва, Новодевичий про-
езд, д. 2, кв. 70 (RU) [LADYGIN, Anatoly Vlad-
imirovich, Moscow (RU)].

(21) Номер международной заявки: PCT/RU99/00318

(22) Дата международной подачи:
2 сентября 1999 (02.09.1999)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
99116476 5 августа 1999 (05.08.1999) RU

(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме
(US): ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕ-
ТСТВЕННОСТЬЮ «АДЕКВАТНЫЕ ТЕХНО-
ЛОГИИ» [RU/RU]; 125047 Москва, 1-ая Миусская
ул., д. 3 (RU) [OBSHCHESTVO S OGRANICHEN-
NOI OTVETSTVENNOSTIJU «ADEKVATNYE
TEKHNologii», Moscow (RU)].

(81) Указанные государства (национально): AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN,
CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM,
HR, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,
SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZW.

(84) Указанные государства (регионально): ARIPO па-
тент (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW),
евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH,
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована

С отчётом о международном поиске.

(72) Изобретатель; и

(75) Изобретатель/Заявитель (только для (US): ЛАДЫ-
ГИН Анатолий Владимирович [RU/RU]; 119435
Москва, Новодевичий проезд, д. 2, кв. 70 (RU) [LA-
DYGIN, Anatoly Vladimirovich, Moscow (RU)].

(74) Общий представитель: ЛАДЫГИН Анатолий Вла-

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и дру-
гих сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращени-
ям», публикуемые в начале каждого очередного выпуска
Бюллетеня РСТ.



WO 01/111520 A1

(54) Title: METHOD FOR OBTAINING WATER FROM AIR

(54) Название изобретения: СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ ВОЗДУХА

(57) Abstract: The invention relates to methods directed at obtaining water from air and can be used in housekeeping to satisfy the population's needs and the needs of the economy in the case of water used for industrial purposes. The inventive method comprises the following steps: an airflow is formed, said airflow is artificially cooled, water vapors are condensed and the fresh water obtained by condensation is directed into a water collecting tank. The air exiting from the air intake filter is circulated through an electrostatic field; the cooled air is directed by means of a connecting skirt to the radiator of the condenser in order to keep the cooling device running. The air passes through the air intake filter at ambient conditions, with a 70-100 % moisture and a temperature ranging between +15° and +50 °C. The inventive method makes it possible to obtain high quality water (such as rain water) with extended shelf life.

[Продолжение на след. странице]



(57) Реферат: Изобретение относится к способа получения воды из воздуха и может быть использовано в быту для удовлетворения потребностей населения, а также для потребностей народного хозяйства при ее промышленном использовании. Сущность способа заключается в том, что формируют поток воздуха, осуществляют искусственное охлаждение потока воздуха, конденсируют пары воды и получаемую при этом пресную воду-конденсат подают в емкость для сбора воды, при этом прошедший через фильтр воздухозаборника воздух пропускают через электростатическое поле, а охлажденный воздух через соединительную юбку подают на радиатор конденсатора для обеспечения рабочего режима холодильного устройства, причем воздух пропускают через фильтр воздухозаборника в условиях окружающей среды с относительной влажностью 70 - 100% и температурой от +15° до +50°С. Способ получения воды из воздуха обеспечивает получение воды высокого (дождевого) качества, которая может долго храниться.

Способ получения воды из воздуха

Изобретение относится к способам автономного получения пресной воды питьевого качества из влаги окружающего атмосферного воздуха и может быть использовано в быту для удовлетворения потребностей населения в очищенной питьевой воде, а также для потребностей народного хозяйства при ее промышленном использовании.

В настоящее время весьма актуальной является задача получения пресной воды при отсутствии или недоступности традиционных источников.

Одним из возможных методов решения проблемы является конденсация воды, содержащейся в атмосферном воздухе.

Так, известен способ и аппарат для удаления воды из воздуха, в котором воду удаляют из воздуха путем повторения четырехстадийного цикла. На первой стадии охлаждают конденсатор аккумуляции тепла холодным воздухом, поступаемым извне, и увлажняют реагент, увеличивающий гигроскопичность. На второй стадии удаляют воду из указанного реагента струей воздуха, нагретого солнечным излучением, и подводят его к конденсатору аккумуляции тепла. На третьей стадии охлаждают дополнительный конденсатор аккумуляции тепла воздухом, поступающим извне, и увлажняют реагент, увеличивающий гигроскопичность. На четвертой стадии удаляют воду из указанного реагента воздухом, нагретым солнечной энергией /Патент Франции № 2464337, кл. E 03B 3/28, 1981/.

Не умаляя достоинства данного способа и устройства для его осуществления, тем не менее необходимо отметить его более сложное исполнение.

Известен способ и устройство для извлечения воды из атмосферного воздуха, одним из которых является воздушно-водяной гене-

ратор по патенту США № 5203989 по кл. Е 03В 3/28, 1987.

Согласно данному патенту формируют поток воздуха, содержащего водяные пары, охлаждают его до температуры ниже точки росы, конденсируют водяные пары в воду, а обезвоженный воздух выбрасывают в атмосферу.

Известное устройство содержит корпус, в котором установлена холодильная машина и средство транспортирования потока воздуха. Нижняя часть корпуса сообщена со сборником конденсата.

При прокачивании потока атмосферного воздуха, содержащего пары воды, происходит их конденсация на охлаждающем элементе холодильной машины и одновременное охлаждение потока воздуха, который выбрасывается в атмосферу.

Известные способ и устройство характеризуются низкой экономичностью использования холодопроизводительности холодильной машины, так как только незначительная ее часть используется для конденсации паров воды, особенно при малой влажности воздуха. При этом большая часть холодопроизводительности расходуется на охлаждение обезвоженного воздуха, выбрасываемого в атмосферу.

Известен способ извлечения воды из воздуха (WO, 93/04764, кл. Е 03В 3/28, 1993), заключающийся в том, что формируют поток воздуха, содержащего пары воды, осуществляют искусственное охлаждение потока воздуха на одном участке второго потока, организуют теплопередачу между частями потока воздуха, находящимися по обе стороны от участка искусственного охлаждения, конденсируют пары воды в той части потока воздуха, температура которой ниже точки росы, и выбрасывают обезвоженный воздух в атмосферу.

В известном способе осуществляется однократное предварительное охлаждение входящего потока воздуха выходящим, что поз-

воляет улучшить эффективность использования холодопроизводительности холодильной машины.

Одновременно сложная траектория движения потока воздуха создает большое газодинамическое сопротивление.

Известна установка для получения пресной воды из влажного воздуха, в работе которой используется солнечная энергия /DE 3313711, кл. E 03B 3/28, 1934/.

За счет электроэнергии, получаемой от солнечных батарей, холодильный агрегат производит холод, который выделяется на теплообменнике-испарителе. Влажный воздух с помощью вентилятора продувается через воздухопровод, в котором расположен испаритель. В результате контакта с поверхностью теплообменника-испарителя воздух охлаждается, содержащийся в нем пар становится насыщенным, частично конденсируется на поверхности теплообменника и стекает в водосборник.

Недостатком данной установки являются большие энергозатраты и низкая производительность.

Известна установка, в которой осуществляется аккумуляция холода для его использования в ночное время /EP 0430838, кл. E 03B 3/28, 1991/.

В светлое время суток электроэнергия от солнечных батарей поступает на холодильный агрегат, который вырабатывает холод. С помощью вентиля холодильный агрегат подключается к термоизолированной емкости. Находящаяся в ней жидкость с помощью гидронасоса прокачивается через холодильный агрегат и охлаждается, в результате в термоизолированной емкости аккумулируется холод. Затем термоизолированная емкость с помощью вентиля отключается от холодильного агрегата и подключается к теплообменнику-конденсатору. Когда влажность воздуха достигает величины, близкой к 100% включается гидронасос и вентилятор. С их помощью холодная жидкость

и влажный воздух пропускаются через конденсатор. Содержащийся в воздухе водяной пар конденсируется на его поверхности, а находящиеся в нем капли улавливаются каплеуловителем и захваченная влага стекает в водосборник.

Недостатком данной установки является необходимость расходования энергии и отсутствие автономности при работе установки.

Известно устройство для получения пресной воды, содержащее теплообменную поверхность, на которой конденсируется влага из наружного атмосферного воздуха и выпавший конденсат собирается в сосуде для сбора конденсата. Устройство содержит генератор энергии ветра для приведения в действие циркуляционной установки, отводящей тепло. Теплообменная поверхность и генератор энергии ветра расположены на плавучей опорной конструкции. Циркуляционная установка, отводящая тепло, имеет теплообменник, расположенный на определенном расстоянии ниже поверхности воды для использования холода глубинных слоев воды /заявка ФРГ 3319975, кл. E 03B 3/28, 1984/.

Недостатком этого устройства является наличие генератора энергии ветра, что приводит к сложности конструкции и снижает надежность действия, затрудняет обслуживание. Применение замкнутой системы циркуляции охлаждающей воды и расположение теплообменника в пределах глубины погружения плавучей опорной конструкции не позволяет обеспечить охлаждение циркулирующей воды до низких температур, что снижает эффективность действия устройства в целом и не позволяет обеспечить высокую его производительность.

Известно устройство для конденсирования воды, содержащее опору, на которой расположена конденсирующая поверхность. Поверхность электрически изолирована от грунта, что обеспечивает соз-

дание на поверхности электростатического заряда. При определенных климатических условиях на поверхности конденсируется находящаяся в воздухе влага.. Имеются сборник, в который с поверхности стекает конденсат, а также устройство для перекачивания конденсата в резервуар. В одной из конструкций конденсирующая поверхность выполнена в виде вертикального металлического листа, а сборником является канал вдоль кромки листа. Лист может поворачиваться вокруг опоры для установки по ветру. В другой конструкции конденсирующая поверхность выполнена в виде перевернутого конуса, разделенного на треугольные сегменты. Площадь поверхности может быть увеличена ребрами. Резервуар, который можно устанавливать под землей, может иметь пластмассовый мешок из проницаемого материала. Мешок надевают на нижний конец трубы подачи конденсата из сборника /GB 1603661, кл. E 03B 3/28, 1981/.

Однако данное устройство не достаточно эффективно в эксплуатации в виду большой его металлоемкости .

Наиболее близким техническим решением к заявленному по совокупности признаков является способ получения воды из воздуха, заключающийся в том, что формируют поток воздуха, содержащего пары воды, осуществляют искусственное охлаждение потока воздуха, конденсируют пары воды и получаемую при этом пресную воду-конденсат подают в емкость для сбора воды /RU 2081256, кл. E 03B 3/28, 1997/.

Не умоляя достоинства ближайшего способа и устройства для его осуществления, заявленный способ является наиболее промышленно применимым, поскольку обладает рядом преимуществ по сравнению с известными традиционными способами и установками для их осуществления для получения воды из воздуха, а именно -дает воду высокого (дождевого) качества, которая может долго

храниться,

-обеспечивает экологическую чистоту эксплуатации,

-установка для осуществления способа транспортабельна, проста и долговечна в работе,

-имеет вес-60кг., небольшие габариты и стоимость.

Промышленная применимость заявленного способа обеспечивается следующей совокупностью существенных признаков: - способ получения воды из воздуха характеризуется тем, что формируют поток воздуха, содержащего пары воды, осуществляют искусственное охлаждение потока воздуха, конденсируют пары воды и получаемую при этом пресную воду-конденсат подают в емкость для сбора воды, при этом прошедший через фильтр воздухозаборника воздух пропускают через электростатическое поле, конденсируют пары воды и получаемую при этом воду конденсат подают в емкость для сбора воды, а охлажденный воздух через соединительную трубку подают на радиатор конденсатора для обеспечения рабочего режима холодильного устройства, причем воздух пропускают через фильтр воздухозаборника в условиях окружающей среды с относительной влажностью от 70 до 100% и температурой от $+15^{\circ}$ до $+50^{\circ}$ С, при этом объем проходящего воздуха через радиатор, из условия 20гр. влаги на 1м^3 воздуха и среднесуточной производительности установки до 250л/сутки, лежит в пределах 12-13 тыс. м^3 в сутки.

Сущность изобретения способа получения воды из воздуха заключается в том, что принудительно, например, вентилятором формируют поток атмосферного воздуха, содержащего пары воды, который пройдя через фильтр воздухозаборника и электростатическое поле с напряженностью электрического поля $E=1,5\text{В}$ поступает в конденсатор, где охлаждается ниже точки росы. Полученная при этом пресная вода-конденсат стекает по поддону в емкость для сбора воды.

Охлажденный воздух через соединительную юбку подается на радиатор конденсатора для обеспечения рабочего режима холодильного устройства.

Нормальная работа способа получения воды из воздуха происходит при следующих основных условиях окружающей среды:

- относительная влажность от 70 до 100%
- температура от $+15^{\circ}$ до $+50^{\circ}\text{C}$

Более эффективно получение воды из воздуха происходит в среде с повышенной абсолютной влажностью воздуха и значительным суточным перепадом температуры.

Предельными (нерабочими) условиями способа добычи воды из воздуха и установки для осуществления способа, при которых должна быть прекращена его эксплуатация, являются:

- понижение температуры окружающего воздуха ниже $+15^{\circ}\text{C}$
- повышение температуры окружающего воздуха выше $+50^{\circ}\text{C}$
- понижение влажности окружающего воздуха ниже 70% при $+20^{\circ}\text{C}$
- повышение запыленности окружающего воздуха свыше 0,5г/куб.м
- отклонение корпуса конденсатора от вертикали на угол свыше 5 градусов

Если способ добычи воды происходит непосредственно у моря, в хвойном лесу или на цветочном лугу, то получаемая вода будет обладать целебными свойствами.

Минерализация получаемой воды достигается двумя путями:
простая - путем помещения куска известняка в поддон или емкость для сбора воды, с заменой известняка раз в пять лет.
сложная (для задания программируемого минерального состава) - путем ввода в конструкцию микропроцессора и емкостей с солями.

Формула изобретения

Способ получения воды из воздуха, заключающийся в том, что формируют поток воздуха, содержащего пары воды, осуществляют искусственное охлаждение потока воздуха, конденсируют пары воды и получаемую при этом пресную воду-конденсат подают в емкость для сбора воды, отличающийся тем, что прошедший через фильтр воздухозаборника воздух пропускают через электростатическое поле, конденсируют пары воды и получаемую при этом воду-конденсат подают в емкость для сбора воды, а охлажденный воздух через соединительную юбку подают на радиатор конденсатора для обеспечения рабочего режима холодильного устройства, причем воздух пропускают через фильтр воздухозаборника в условиях окружающей среды с относительной влажностью от 70 до 100% и температурой от $+15^{\circ}$ до 50°C , при этом объем проходящего воздуха через радиатор, из условия 20гр. влаги на 1м^3 воздуха и среднесуточной производительности установки до 250л/сутки, лежит в пределах 12-13 тыс. м^3 в сутки.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 99/00318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 E03B 3/28; B01D 5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E03B 3/00, 3/28; B01D 5/00; C02F 1/00, 1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2081256 C1. (ROMANOVSKY Alexei Vladimirovich et al) 10 June 1997 (10.06.97)	1
A	RU 2056479 C1 (ALEXEEV Vyacheslav Viktorovich et al) 20 March 1996 (20.03.96)	1
A	FR 2528321 A1 (KOMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) 16 December 1983 (16.12.83)	1
A	DE 4118733 A1 (TECHNISCHE UNIVERSITAT "OTTO von GUERICKE" 10 December 1992 (10.12.92)	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 5 April 2000 (05.04.00)	Date of mailing of the international search report 27 April 2000 (27.04.2000)
Name and mailing address of the ISA/ RU	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 99/00318

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: E03B 3/28; B01D 5/00 Согласно международной патентной классификации (МПК-7)		
В. ОБЛАСТИ ПОИСКА: Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7: E03B 3/00, 3/28; B01D 5/00; C02F 1/00, 1/18		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):		
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2081256 C1 (РОМАНОВСКИЙ Алексей Владимирович и др.) 10.06.97	1
A	RU 2056479 C1 (АЛЕКСЕЕВ Вячеслав Викторович и др.) 20.03.96	1
A	FR 2528321 A1 (KOMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) 16-12-1983	1
A	DE 4118733 A1 (TECHNISCHE UNIVERSITAT "OTTO von GUERICKE" 10.12.92	1
<input type="checkbox"/> следующие документы указаны в продолжении графы С. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* Особые категории ссылочных документов: А документ, определяющий общий уровень техники Е более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее О документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д. Р документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д. "Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета Т более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения Х документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень У документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории & документ, являющийся патентом-аналогом "&" документ, являющийся патентом-аналогом		
Дата действительного завершения международного 05 апреля 2000 (05.04.2000)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 27 апреля 2000 (27.04.2000)
Наименование и адрес Международного поискового органа: Федеральный институт промышленной собственности Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо: О.Литвачук Телефон № (095)240-58-88

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)